

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-229653

(43)Date of publication of application : 15.08.2003

(51)Int.Cl. H05K 3/10
B41J 2/01
H05K 1/09

(21)Application number : 2002-026462

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 04.02.2002

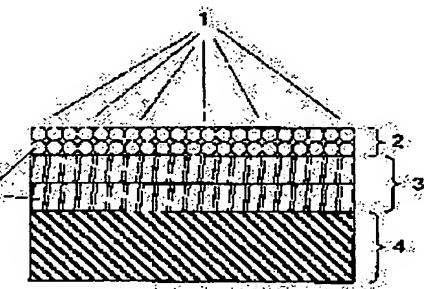
(72)Inventor : KAMESHIMA HISAMITSU
OKUBO TORU
MATSUMOTO YUICHI

(54) CONDUCTIVE LAMINATE AND ITS PRODUCING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a conductive laminate, and its producing method, in which fine metal particle solution containing no binder can be applied directly by ink jet by providing a layer having extremely fine holes on a basic material, and the number of production steps and the cost are reduced by eliminating heat treatment process at about 200° C or above.

SOLUTION: After a solvent permeation layer is formed on a basic material, one or more aggregation accelerating layer containing fine particles of one kind or more of organic oxide is formed. Subsequently, fine metal particle solution is applied in pattern by ink jet and dried thus forming a patterned fine metal particle aggregation layer where fine metal particles are aggregating.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.12.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The conductive layered product characterized by preparing one or more layers of metal particle condensation layers by which the metal particle is condensing at least and patterning is carried out on the base material.

[Claim 2] The conductive layered product according to claim 1 to which said base material is characterized by having a condensation acceleration layer containing one or more kinds of inorganic oxide particles.

[Claim 3] The conductive layered product according to claim 1 or 2 characterized for the condensation acceleration layer which contained one or more kinds of inorganic oxide particles on said base material by the thing of one or more layers to establish.

[Claim 4] The conductive layered product according to claim 1 to 3 to which the total content of the inorganic oxide particle of said condensation acceleration layer is characterized by being 20 % of the weight or more.

[Claim 5] The conductive layered product according to claim 1 to 3 characterized by preparing one or more layers of solvent osmosis layers containing one or more kinds of inorganic oxide particles on said base material.

[Claim 6] The conductive layered product according to claim 5 to which the total content of the inorganic oxide particle of said solvent osmosis layer is characterized by being 20 % of the weight or more.

[Claim 7] The conductive layered product according to claim 5 or 6 characterized by the class and presentation ratio of an inorganic oxide particle which are contained in the layer of said solvent osmosis layer differing from the class of inorganic oxide particle and/or presentation ratio which are contained in said condensation acceleration layer.

[Claim 8] The conductive layered product according to claim 3 to 7 to which thickness of said condensation acceleration layer is characterized by being 10–10000nm range.

[Claim 9] The conductive layered product according to claim 6 to 8 to which thickness of said solvent osmosis layer is characterized by being 1–100 micrometers.

[Claim 10] The conductive layered product according to claim 1 to 9 to which said metal particle is characterized by being Ag, aluminum, Cu, Au, Pt, Pd, two or more kinds of those combination, or an alloy.

[Claim 11] The manufacture approach of the conductive layered product characterized by forming the metal particle condensation layer of the shape of a pattern which applies and dries a metal particle solution in the shape of a pattern by the ink jet method, and the metal particle is condensing on the base material which has a condensation acceleration layer containing one or more kinds of inorganic oxide particles.

[Claim 12] The manufacture approach of the conductive layered product characterized by forming the metal particle condensation layer of the shape of a pattern which applies and dries a metal particle solution in the shape of a pattern by the ink jet method after forming the one or more-layer condensation acceleration layer containing one or more kinds of inorganic oxide particles on a base material, and the metal particle is condensing.

[Claim 13] The manufacture approach of the conductive layered product which carries out the laminating of the one or more-layer condensation acceleration layer containing one or more kinds of inorganic oxide particles after forming a solvent osmosis layer on a base material, and is characterized by forming after that the metal particle condensation layer of the shape of a pattern which applies and dries a metal particle solution in the shape of a pattern by the ink jet method, and the metal particle is condensing.

[Claim 14] The manufacture approach of the conductive layered product according to claim 12 or 13 characterized by preparing the thickness of said condensation acceleration layer in 10–10000nm.

[Claim 15] The manufacture approach of the conductive layered product according to claim 13 or 14 characterized by preparing the thickness of said solvent osmosis layer in 1–100 micrometers.

[Claim 16] The manufacture approach of a conductive layered product according to claim 11 to 15 that said metal particle is characterized by being Ag, aluminum, Cu, Au, Pt, Pd, two or more kinds of those combination, or an alloy.

[Claim 17] The manufacture approach of a conductive layered product according to claim 11 to 16 that said metal particle solution is characterized by not including a binder.

[Claim 18] manufacture of the conductive layered product of the publication whose heat treatment temperature of heat treatment performed at the time of said desiccation is 150 degrees C or less -- the manufacture approach of the conductive layered product according to claim 11 to 17 characterized by things.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the conductive layered product by which patterning was carried out, and its manufacture approach. It is related with conductive layered products by which patterning was carried out, such as a printed-circuit object especially used for electronic equipment etc., and the manufacture approach of those. Especially, using the ink jet method, it is simplicity, cheapness, and a short period of time more, and is related with the conductive layered product which can respond to an extensive base material, and its manufacture approach by being formed with still lower heat treatment temperature until now.

[0002]

[Description of the Prior Art] The wiring substrate used for electronic equipment etc. to current has continued favorable growth, playing an indispensable role. However, while the further detailed-ization of a circuit pattern is demanded in recent years with high-performance-izing of electronic equipment, especially an information communication link related equipment and buildup of a commercial scene, and

fragmentation, many form-ization is accelerated and manufacture and short period of time-ization of a prototype are called for further. Moreover, the rate that a printed wired board occupies to the cost of the whole electronic equipment is large, and low cost-ization of a printed wired board is also a problem of the utmost importance.

[0003] conductors, such as a printed wired board, -- the etched foil method which removes the garbage of the copper foil of copper clad laminate selectively by etching etc., and forms a conductor pattern as the manufacture approach of the layered product which has a circuit -- current -- although it is a mainstream approach, the approach of depositing non-electrolytic copper plating etc. selectively, the approach of printing conductive paste, etc. are on a base material.

[0004] However, in the etched foil method, although it can respond to further detailed-ization of a circuit pattern, in addition, a resist spreading, and development and has many routing counters, such as etching of copper foil, and compaction and low-cost-izing of manufacture and a prototype period are difficult. Moreover, although the method of not requiring spreading of a resist and the process of development now is not put in practical use in a nonelectrolytic plating method but an etching process can be skipped, compaction and low-cost-izing of manufacture and a prototype period are difficult like the etched foil method. Although it depends also on the patterning method of a catalyst bed in the approach of forming a circuit pattern by nonelectrolytic plating processing after forming the pattern of a catalyst bed considered that there is possibility of being put in practical use in the future not through the process of resist spreading and development, now, the simple and cheap approach is not put in practical use. Although it is put in practical use using screen-stencil and the manufacturing method using the ink jet method is also proposed in the approach of print conductive paste, since clearance of the binder for secure conductivity also in the elegance by which actual condition utilization is carried out and which can be low-temperature calcinated is needed, it is required to pass through the baking process which is at least 200 degrees C, and the straitness of the selection width of face of a base material and the effect which it has on a substrate are mentioned as a trouble.

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

[0005] By making this invention in view of the above-mentioned trouble, and preparing the layer which has microscopic pore on a base material, the metal particle solution which does not contain a binder can be applied by the direct ink jet method, and there are few routing counters, and they are cheap, in addition, the heat treatment process of 200-degree-C or more extent is unnecessary, and it aims at offering a conductive layered product and its manufacture approach.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Invention according to claim 1 is a conductive layered product characterized by preparing one or more layers of metal particle condensation layers by which the metal particle is condensing at least and patterning is carried out on the base material.

[0007] Invention according to claim 2 is a conductive layered product according to claim 1 to which said base material is characterized by having a condensation acceleration layer containing one or more kinds of inorganic oxide particles.

[0008] Invention according to claim 3 is a conductive layered product according to claim 1 or 2 characterized for the condensation acceleration layer which contained one or more kinds of inorganic oxide particles on said base material by the thing of one or more layers to establish.

[0009] Invention according to claim 4 is a conductive layered product according to claim 1 to 3 to which the total content of the inorganic oxide particle of said condensation acceleration layer is characterized by being 20 % of the weight or more.

[0010] Invention according to claim 5 is a conductive layered product according to claim 1 to 3 characterized by preparing one or more layers of solvent osmosis layers containing one or more kinds of inorganic oxide particles on said base material.

[0011] Invention according to claim 6 is a conductive layered product according to claim 5 to which the total content of the inorganic oxide particle of said solvent osmosis layer is characterized by being 20 %

of the weight or more.

[0012] The class and presentation ratio of an inorganic oxide particle by which invention according to claim 7 is included in the layer of said solvent osmosis layer are the conductive layered product according to claim 5 or 6 to which the class of inorganic oxide particle and/or presentation ratio which are contained in said condensation acceleration layer are characterized by differing.

[0013] Invention according to claim 8 is a conductive layered product according to claim 3 to 7 to which thickness of said condensation acceleration layer is characterized by being 10–10000nm range.

[0014] Invention according to claim 9 is a conductive layered product according to claim 6 to 8 to which thickness of said solvent osmosis layer is characterized by being 1–100 micrometers.

[0015] Invention according to claim 10 is a conductive layered product according to claim 1 to 9 to which said metal particle is characterized by being Ag, aluminum, Cu, Au, Pt, Pd, two or more kinds of those combination, or an alloy.

[0016] Invention according to claim 11 is the manufacture approach of the conductive layered product characterized by forming the metal particle condensation layer of the shape of a pattern which applies and dries a metal particle solution in the shape of a pattern by the ink jet method, and the metal particle is condensing on the base material which has a condensation acceleration layer containing one or more kinds of inorganic oxide particles.

[0017] Invention according to claim 12 is the manufacture approach of the conductive layered product characterized by forming the metal particle condensation layer of the shape of a pattern which applies and dries a metal particle solution in the shape of a pattern by the ink jet method after forming the one or more-layer condensation acceleration layer containing one or more kinds of inorganic oxide particles on a base material, and the metal particle is condensing.

[0018] Invention according to claim 13 is the manufacture approach of the conductive layered product which carries out the laminating of the one or more-layer condensation acceleration layer containing one or more kinds of inorganic oxide particles after forming a solvent osmosis layer on a base material, and is characterized by to form after that the metal particle condensation layer of the shape of a pattern which applies and dries a metal particle solution in the shape of a pattern by the ink jet method, and the metal particle is condensing.

[0019] Invention according to claim 14 is the manufacture approach of the conductive layered product according to claim 12 or 13 characterized by preparing the thickness of said condensation acceleration layer in 10–10000nm.

[0020] Invention according to claim 15 is the manufacture approach of the conductive layered product according to claim 13 or 14 characterized by preparing the thickness of said solvent osmosis layer in 1–100 micrometers.

[0021] Invention according to claim 16 is the manufacture approach of a conductive layered product according to claim 11 to 15 that said metal particle is characterized by being Ag, aluminum, Cu, Au, Pt, Pd, two or more kinds of those combination, or an alloy.

[0022] Invention according to claim 17 is the manufacture approach of a conductive layered product according to claim 11 to 16 that said metal particle solution is characterized by not including a binder.

[0023] manufacture of the conductive layered product of the publication whose heat treatment temperature of heat treatment which performs invention according to claim 18 at the time of said desiccation is 150 degrees C or less -- it is the manufacture approach of the conductive layered product according to claim 11 to 17 characterized by things.

[0024]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of the operation in this invention is explained concretely.

[0025] First, as shown in drawing 1, this invention is the conductive layered product which formed the one or more-layer condensation acceleration layer 2 which contains an inorganic oxide particle in a base material 4, and formed the circuit pattern-like metal particle condensation layer 1 on this condensation

acceleration layer 2. Here, said condensation acceleration layer 2 may be formed in the whole surface, or may be formed selectively. The condensation acceleration layer of this invention is a layer for making a metal particle condense a condensation acceleration layer top or near a front face by applying a metal particle solution. Moreover, although said condensation acceleration layer may be prepared on a base material, the base material itself may contain the condensation acceleration layer.

[0026] Thus, condensation of a metal particle is promoted by osmosis selectively in connection with it mainly for a solvent in a condensation acceleration layer with the pore which consists of the clearance between the pore which exists in the inorganic oxide particle itself by applying to the shape of a pattern the metal particle solution which does not contain a binder on a condensation acceleration layer by the ink-jet method, or an inorganic oxide particle at the part near a front face, and the suitable metal particle condensation layer for the shape of a target pattern is formed. Moreover, since it becomes unnecessary to fly a binder by baking by a binder not being included, the metal particle layer which carried out metal particle condensation with heat treatment temperature with low extent required for the desiccation after applying a metal particle solution can be formed.

[0027] Next, it is desirable it not only to form the condensation acceleration layer 3 directly, but to form the solvent osmosis layer 2 and to form the condensation acceleration layer 3 further on a base material 1. In addition, in drawing 1, although the configuration of a printed-circuit object at the time of forming the solvent osmosis layer 2 and one layer of condensation acceleration layers 3, respectively is shown, it is not limited to this configuration. The solvent osmosis layer of this invention is a layer for promoting osmosis of a solvent. That is, osmosis of a solvent can be made easy to carry out compared with the case where only a condensation acceleration layer is prepared by preparing solvent osmosis ****.

[0028] Especially the base material 1 in this invention is not limited, and is used as a base material for printed circuits here. Paper and a phenol resin system base material, paper and an epoxy system base material, paper and a polyester system base material, A glass epoxy system base material, a glass polyimide system base material, polyimide, Although polyether imide, Pori Sall John, a polyether ape phone, a polyether ether ketone, polytetrafluoroethylene, phenol resin, an epoxy resin, polyester resin, etc. can also be used It can choose suitably from the well-known plastic film which begins various glass base materials and has suitable mechanical rigidity, or a sheet, and can use. Moreover, when the base material itself contains a condensation acceleration layer, it is desirable in it being the base material of paper and a fiber system.

[0029] As preparation of a metal particle, Carey-Lea can manufacture comparatively easily with many well-known techniques represented by the approach (491 37 Am.J.Sci., vol. pp. 1889) announced in 1889.

[0030] Although the content of the metal particle contained in a metal particle solution has 1.0 – 20 desirable % of the weight, further 3.0 – 10 % of the weight is more desirable.

[0031] As a particle size of the metal particle used for a metal particle solution, a thing with a primary particle size [the viewpoint of micro processing and nozzle plugging prevention to] of 50nm or less is desirable. Pattern resolution tends to fall that primary particle size is 50nm or more, and it is tended to get a nozzle blocked.

[0032] Moreover, although Ag, Au, Cu, aluminum, Pd, etc. are mentioned as a metal kind of a metal particle, what makes Ag or Cu a subject from a viewpoint of conductivity and cost especially is desirable. Moreover, you may be these two or more sorts of alloys because of improvement in chemical stability.

[0033] As a solvent used for a metal particle solution, water is mainly used from the reasons of that it is hypoviscosity, excelling in safety, that handling is easy, that cost is cheap, there being no odor, and the pure water or the ultrapure water which passed through purification processes, such as the ion exchange and distillation, is desirable more preferably.

[0034] Moreover, to the water which is the main solvent, for the purpose of drying and fixable improvement, if alcohols of high volatility, such as ethanol and propanol, are also little, it can add.

[0035] It is more desirable not to add the other additive, dispersants, such as a citric acid used at the time of preparation in addition to a solvent, the reducing agent which will be contained in a minute

amount and which cannot be washed, since [although an additive is contained in addition to this,] it can become the cause of conductive degradation after metal dispersibility ability degradation and spreading in a solution, and since conductivity is not securable as a metal particle solution unless it performs baking processing after spreading.

[0036] As mentioned above, although it is desirable not to carry out addition of the additive to a metal particle solution, it is the objects, such as improvement in dispersibility of a metal particle, and nozzle plugging prevention, and a distributed stabilizing agent and a wetting agent may be added.

[0037] As a dispersant for said improvement in dispersibility, it is desirable to use sulfonic acids, such as carboxylic acids, such as a citric acid, stearin acid, a lauric acid, and oleic acid, and phenyl diazosulfonic acid, dodecylbenzenesulfonic acid.

[0038] As a wetting agent for said nozzle plugging prevention A glycerol, ethylene glycol, a diethylene glycol, triethylene glycol, Propylene glycol, dipropylene glycol, hexylene glycol, 1,4-butanediol, 1,5-pantanediol, 1 and 2, 4-butane triol, The polyhydric alcohol of high boiling point low volatility, such as 2 and 2'-thiodiethanol, a polyethylene glycol, and a polypropylene glycol, is used. Or those mono-etherification objects, a diether ghost, an esterification object, For example, ethylene glycol monomethyl ether, ethylene glycol monoethyl ether, Ethylene glycol monobutyl ether, the diethylene-glycol monomethyl ether, Diethylene glycol monoethyl ether, the diethylene-glycol monobutyl ether, etc. are used. In addition, a N-methyl-2-pyrrolidone, 1, 3-dimethyl imidazolidinone, Nitrogen-containing organic solvents, such as monoethanolamine, N,N-dimethylethanamine, N,N-diethylethanamine, diethanolamine, N-n-butyl diethanolamine, tri-isopropanolamine, and triethanolamine, etc. can be used.

[0039] As said solvent osmosis layer 3, by including an inorganic oxide particle 20% of the weight or more, the object can be attained, and it is more desirable so that content is high.

[0040] Since the clearance between grain children with not much small particle diameter is almost lost, the clearance between on the other hand not much large grain children becomes large, osmosis of a suitable solvent stops being able to happen easily and suitable condensation of the metal particle in a condensation acceleration layer stops being able to happen easily, as for the inorganic oxide particle contained in said solvent osmosis layer 3, it is desirable that it is the range which is the particle diameter of 10nm – 100 micrometers, and it is more desirable especially that it is the range which is 100nm – 10 micrometers. Moreover, as for the structure of an inorganic oxide particle, it is desirable that they are the shape of the shape of a flake and feathers and a configuration near tabular.

[0041] Especially as an inorganic oxide kind of the inorganic oxide particle contained in said solvent osmosis layer 3, it is not limited and a general silicon oxide particle, an oxidation aluminum particle, etc. can be used.

[0042] As other components contained in said solvent osmosis layer 3 It is desirable that a binder and/or a binder precursor monomer are included from a viewpoint of film reinforcement. Although the resin used as a base material for printed circuits and the resin contained in the adhesives used for the copper-clad sheet, such as polyester resin, an epoxy resin, phenol resin, acrylic resin, polyamide resin, and polyimide resin, are mentioned as a binder Water soluble polymers, such as not the thing limited to this but polyvinyl alcohol and a polyethylene glycol, various thermosetting resin and a monomer, a photo-setting resin, a monomer, etc. can be used.

[0043] If not much few [as a content of the binder contained in said solvent osmosis layer 3, and/or a binder precursor monomer, if many / not much /, the clearance between inorganic oxide particles will be lost, and], since spreading fitness and paint film reinforcement will become scarce, it is the range of 5 – 20 weight section that it is the range of the 1 – 100 weight section to the inorganic oxide particle 100 weight section desirable still more preferably.

[0044] If required, the method of performing desiccation and/, or hardening processing of a binder is also mentioned, and it is [after applying to a base material the coating liquid which the method of applying or sticking on a base material what was scoured to the binder using an inorganic oxide particle as the formation approach of said solvent osmosis layer 3 is mentioned / coating liquid /, and made the

solvent distribute an inorganic oxide particle and a binder] desirable to choose the formation approach suitable therefore for the binder to be used.

[0045] As thickness of said solvent osmosis layer 3, the range of the range of 100nm – 100 micrometers is 1 micrometer – 50 micrometers desirable still more preferably.

[0046] As said condensation acceleration layer 2, by including an inorganic oxide particle 20% of the weight or more, the object can be attained, and it is more desirable so that content is high.

[0047] Since the clearance between grain children with not much small particle diameter is almost lost as an inorganic oxide particle contained in said condensation acceleration layer 2, the clearance between not much large grain children becomes large and suitable condensation of a metal particle stops being able to happen easily, it is desirable that it is the range which is the particle diameter of 1nm – 10 micrometers, it is more desirable that it is the range which is 10nm – 1 micrometer, and it is desirable that it is a configuration still nearer to a globular form.

[0048] Especially as an inorganic oxide kind of the inorganic oxide particle contained in said condensation acceleration layer 2, it is not limited and a general silicon oxide particle, an oxidation aluminum particle, etc. can be used.

[0049] As other components contained in said condensation acceleration layer 2 It is desirable that a binder and/or a binder precursor monomer are included from a viewpoint of film reinforcement. Although the resin used as a base material for printed circuits and the resin contained in the adhesives used for the copper-clad sheet, such as polyester resin, an epoxy resin, phenol resin, acrylic resin, polyamide resin, and polyimide resin, are mentioned as a binder Water soluble polymers, such as not the thing limited to this but polyvinyl alcohol and a polyethylene glycol, various thermosetting resin and a monomer, a photo-setting resin, a monomer, etc. can be used.

[0050] If not much few [as a content of the binder contained in said condensation acceleration layer 2, and/or a binder precursor monomer, if many / not much /, the clearance between inorganic oxide particles will be lost, and], since spreading fitness and paint film reinforcement will become scarce, it is the range of 5 – 20 weight section that it is the range of the 1 – 100 weight section to the inorganic oxide particle 100 weight section desirable still more preferably.

[0051] If required, the method of performing desiccation and/, or hardening processing of a binder is also mentioned, and it is [after applying to a base material the coating liquid which the method of applying or sticking on a base material what was scoured to the binder using an inorganic oxide particle as the formation approach of said condensation acceleration layer 2 is mentioned / coating liquid /, and made the solvent distribute an inorganic oxide particle and a binder] desirable to choose the formation approach suitable therefore for the binder to be used.

[0052] It is desirable that the heat treatment temperature of heat treatment performed at the time of said desiccation is 150 degrees C or less. There is little thermal effect which it has on a base material as it is this range, and the width of face of selection of a base material spreads.

[0053] As thickness of said condensation acceleration layer 2, the range of the range of 5nm – 10 micrometers is 10nm – 2 micrometers desirable still more preferably.

[0054] As the method of application in the case of forming the solvent osmosis layer 3 and the condensation acceleration layer 2 by spreading, the usual membrane formation approaches, such as a spin coat method, the ink jet method, the roll coat method, a spray method, the bar coat method, and a dip method, are usable.

[0055] It is the approach for which the ink jet method was most suitable using that it is possible to use a general-purpose printer as the method of application of the metal particle solution which forms the floc of a pattern-like metal particle, and a general purpose computer and general-purpose software with few routing counters with few [cheaply] losses of the spreading possibility of and coating liquid since circuit pattern formation was possible.

[0056] The printed-circuit object which consists of the floc of the metal particle of the shape of the conductive layered product which consists of the floc of the metal particle of the shape of a

condensation acceleration layer and a pattern or a solvent osmosis layer, a condensation acceleration layer, and a pattern may be formed in one side of a base material, or may be formed in both sides, and may carry out a laminating through an insulating layer further.

[0057] As the connection method of the conductor arranged to both sides in the case of carrying out the laminating of what formed the conductive layered product in one side and/or both sides when a conductive layered product was formed in both sides of a base material, and a connection method of the conductor of a different layer, the embedding of the conductive paste into connection by the jumper wire within a through hole and a through hole etc. can use a known approach.

[0058]

[Example] A. By the approach (491 37 Am.J.Sci., vol. pp. 1889) announced in 1889, Carey-Lea of the preparation above-mentioned of a silver particle water solution prepared the silver particle part water spray solution. The first [an average of] particle diameter was about 7nm by TEM observation.

Furthermore, it diluted and prepared with distilled water so that Ag concentration might become 7 % of the weight.

[0059] B. The solution which mixed [the preparation flake-like alumina sol water solution (the Nissan Chemical Industries alumina sol 520, an alumina 20 % of the weight per part) of the coating liquid for solvent osmosis stratification] 5 weight sections and distilled water for 25 weight sections and the 10-% of the weight water solution of polyvinyl alcohol (Kuraray make PVA217) at a rate of the 100 weight sections was stirred for 30 minutes, and was prepared.

[0060] C. The solution which mixed 25 weight sections and the 10-% of the weight water solution of polyvinyl alcohol (Kuraray make PVA217) in 5 weight sections, and mixed distilled water for the preparation spherical silica sol water solution (the Nissan Chemical Industries Snow tex Ak, a silica 20 % of the weight per part) of the coating liquid for condensation acceleration stratification at a rate of the 100 weight sections was stirred for 30 minutes, and was prepared.

[0061] On the polyethylene terephthalate (PET) film (Toyobo make A4300), by the wire bar coat method, made the coating liquid for solvent osmosis stratification apply so that the thickness after desiccation may be set to 10 micrometers, it was made to dry for 1 minute at 120 degrees C, and the solvent osmosis layer was formed. On this solvent osmosis layer, by the wire bar coat method, made the coating liquid for condensation acceleration stratification apply so that the thickness after desiccation may be set to 0.1 micrometers, it was made to dry for 1 minute at 120 degrees C, and the condensation acceleration layer was formed. Furthermore, on this condensation acceleration layer, by the ink jet method, after making a silver particle water solution apply in the shape of a circuit pattern, it was dried for 1 minute at 120 degrees C, and the conductive layered product was created. When observed with the optical microscope, being formed with a precision sufficient [a detailed pattern part (last shipment=40micrometer / 40 micrometers)] was checked. Moreover, when switch-on was checked by the continuity check, it was checked that there are not a short circuit, an open circuit, etc.

[0062]

[Effect of the Invention] According to this invention, the metal particle water solution which does not contain a binder can be applied by the direct ink jet method, and though heat treatment temperature is low since the process which calcinates a binder etc. is unnecessary, namely, selection width of face of a base material can be made large and detailed pattern formation ability is maintained, more nearly substantially than a Prior art, there are few routing counters and they can offer a cheap conductive layered product and its manufacture approach, as explained above.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing one example of the conductive layered product of this invention.

[Description of Notations]

- 1 Condensation Layer of Circuit Pattern-like Metal Particle
- 2 Condensation Acceleration Layer
- 3 Solvent Osmosis Layer
- 4 Base Material
- 5 Inorganic Oxide Particle

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-229653

(P2003-229653A)

(43) 公開日 平成15年8月15日 (2003.8.15)

(51) Int.Cl.⁷
H 05 K 3/10
B 41 J 2/01
H 05 K 1/09

識別記号

F I
H 05 K 3/10
1/09
B 41 J 3/04

テ-マコト^{*} (参考)
D 2 C 0 5 6
A 4 E 3 5 1
1 0 1 Z 5 E 3 4 3

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-26462(P2002-26462)

(22) 出願日 平成14年2月4日 (2002.2.4)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 亀島 久光

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 大久保 透

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 松本 雄一

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

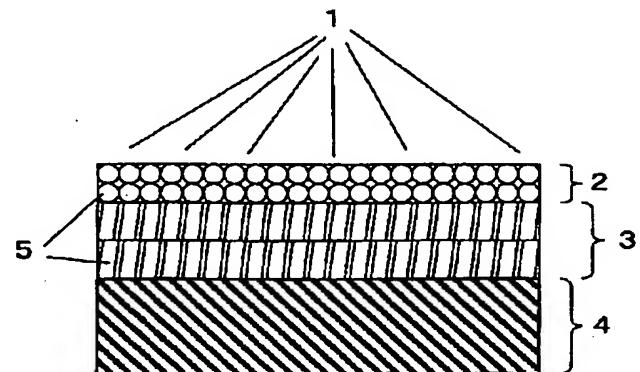
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性積層体及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、基材上に極微細孔を持つ層を設けることにより、パインダを含まない金属微粒子溶液を直接インクジェット法で塗布可能であり、工程数が少なく、安価であり、加えて200℃以上程度の熱処理工程が不要で、導電性積層体及びその製造方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 基材上に、溶媒浸透層を形成後、無機酸化物微粒子を1種類以上含有した1層以上の凝集促進層を積層し、その後、金属微粒子溶液をインクジェット法によりパターン状に塗布及び乾燥し、金属微粒子が凝集しているパターン状の金属微粒子凝集層を形成することを特徴とする導電性積層体およびその製造方法を提供するものである。



(2)

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】基材上に、少なくとも金属微粒子が凝集しており、かつパターニングされている金属微粒子凝集層を、1層以上設けることを特徴とする導電性積層体。

【請求項2】前記基材が、無機酸化物微粒子を1種類以上含有した凝集促進層を有することを特徴とする請求項1記載の導電性積層体。

【請求項3】前記基材の上に、無機酸化物微粒子を1種類以上含有した凝集促進層を1層以上の設けることを特徴とする請求項1または2記載の導電性積層体。

【請求項4】前記凝集促進層の無機酸化物微粒子の総含有量が、20重量%以上であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の導電性積層体。

【請求項5】前記基材の上に、無機酸化物微粒子を1種類以上含有した溶媒浸透層を1層以上設けることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の導電性積層体。

【請求項6】前記溶媒浸透層の無機酸化物微粒子の総含有量が、20重量%以上であることを特徴とする請求項5記載の導電性積層体。

【請求項7】前記溶媒浸透層の層中に含まれる無機酸化物微粒子の種類及び組成比が、前記凝集促進層に含まれる無機酸化物微粒子の種類及び／または組成比とは異なることを特徴とする請求項5または6に記載の導電性積層体。

【請求項8】前記凝集促進層の膜厚が、10～1000nm範囲であることを特徴とする請求項3～7のいずれかに記載の導電性積層体。

【請求項9】前記溶媒浸透層の膜厚が、1～100μmであることを特徴とする請求項6～8のいずれかに記載の導電性積層体。

【請求項10】前記金属微粒子が、Ag, Al, Cu, Au, Pt, Pdのいずれか、あるいはそれらの2種類以上の組み合わせまたは合金であることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の導電性積層体。

【請求項11】無機酸化物微粒子を1種類以上含有した凝集促進層を有する基材上に、金属微粒子溶液をインクジェット法によりパターン状に塗布及び乾燥し、金属微粒子が凝集しているパターン状の金属微粒子凝集層を形成することを特徴とする導電性積層体の製造方法。

【請求項12】基材上に、無機酸化物微粒子を1種類以上含有した1層以上の凝集促進層を形成後、金属微粒子溶液をインクジェット法によりパターン状に塗布及び乾燥し、金属微粒子が凝集しているパターン状の金属微粒子凝集層を形成することを特徴とする導電性積層体の製造方法。

【請求項13】基材上に、溶媒浸透層を形成後、無機酸化物微粒子を1種類以上含有した1層以上の凝集促進層を積層し、その後、金属微粒子溶液をインクジェット法によりパターン状に塗布及び乾燥し、金属微粒子が凝集しているパターン状の金属微粒子凝集層を形成すること

を特徴とする導電性積層体の製造方法。

【請求項14】前記凝集促進層の膜厚を、10～1000nmの範囲で設けることを特徴とする請求項12または13記載の導電性積層体の製造方法。

【請求項15】前記溶媒浸透層の膜厚を、1～100μmの範囲で設けることを特徴とする請求項13または14記載の導電性積層体の製造方法。

【請求項16】前記金属微粒子が、Ag, Al, Cu, Au, Pt, Pdのいずれか、あるいはそれらの2種類以上の組み合わせまたは合金であることを特徴とする請求項11～15のいずれかに記載の導電性積層体の製造方法。

【請求項17】前記金属微粒子溶液が、バインダを含まないことを特徴とする請求項11～16のいずれかに記載の導電性積層体の製造方法。

【請求項18】前記乾燥時に行う熱処理の熱処理温度が、150℃以下である記載の導電性積層体の製造ことを特徴とする請求項11～17のいずれかに記載の導電性積層体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パターニングされた導電性積層体及びその製造方法に関するものである。特に、電子機器等に用いられるプリント配線体等のパターニングされた導電性積層体およびその製造方法に関する。中でも、インクジェット法を用いて、これまでより簡便、安価、且つ、短期間で、さらには、低い熱処理温度で形成されることにより広範な基材に対応可能な導電性積層体およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】今まで、電子機器等に用いられる配線基板は、必要不可欠な役割を果たしつつ順調な成長を続けてきた。しかし、近年、電子機器特に情報通信関連機器の高性能化及び市場の増大、細分化に伴い、配線パターンのさらなる微細化が要求されていると共に、多品種化が加速され、さらには製造及び試作の短期間化が求められている。また、プリント配線板が電子機器全体のコストに占める割合は大きく、プリント配線板の低コスト化も最重要課題である。

【0003】プリント配線板等の導体回路を有する積層体の製造方法としては、銅張積層板の銅箔の不要部分を、例えばエッチングなどにより選択的に除去して導体パターンを形成するエッチドフォイル法が現在主流の方法であるが、その他に、基材上に無電解銅めっきなどを選択的に析出させる方法、導電ペーストを印刷する方法などがある。

【0004】しかしながら、エッチドフォイル法においては、配線パターンのさらなる微細化には対応可能であるが、レジストの塗布及び現像、加えて銅箔のエッチングなど工程数が多く、製造及び試作期間の短縮及び低コ

(3)

3

スト化は難しい。また、現在のところ、無電解めっき法においても、レジストの塗布及び現像の工程を要しない方法は実用化されておらず、エッチング工程は省略できるものの、エッチドフォイル法と同様に、製造及び試作期間の短縮及び低コスト化は難しい。将来実用化される可能性が有ると思われる、触媒層のパターンをレジスト・塗布及び現像の工程を経ず形成した後、無電解めっき処理により配線パターンを形成する方法においては、触媒層のバーニング法にも依るが、簡便且つ安価な方法が現在のところ実用化されていない。導電ペーストを印刷する方法においては、スクリーン印刷を用いて実用化されており、また、インクジェット法を用いた製造法も提案されているが、現状実用化されている低温焼成可能品においても導電性を確保するためのバインダの除去が必要となるため、最低200°Cの焼成工程を経ることが必要であり、基材の選択幅の狭さや、基板に与える影響が問題点として挙げられる。

【発明が解決しようとする課題】

【0005】本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、基材上に極微細孔を持つ層を設けることにより、バインダを含まない金属微粒子溶液を直接インクジェット法で塗布可能であり、工程数が少なく、安価であり、加えて200°C以上程度の熱処理工程が不要で、導電性積層体及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、基材上に、少なくとも金属微粒子が凝集しており、かつバーニングされている金属微粒子凝集層を、1層以上設けることを特徴とする導電性積層体である。

【0007】請求項2に記載の発明は、前記基材が、無機酸化物微粒子を1種類以上含有した凝集促進層を有することを特徴とする請求項1記載の導電性積層体である。

【0008】請求項3に記載の発明は、前記基材の上に、無機酸化物微粒子を1種類以上含有した凝集促進層を1層以上設けることを特徴とする請求項1または2記載の導電性積層体である。

【0009】請求項4に記載の発明は、前記凝集促進層の無機酸化物微粒子の総含有量が、20重量%以上であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の導電性積層体である。

【0010】請求項5に記載の発明は、前記基材の上に、無機酸化物微粒子を1種類以上含有した溶媒浸透層を1層以上設けることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の導電性積層体である。

【0011】請求項6に記載の発明は、前記溶媒浸透層の無機酸化物微粒子の総含有量が、20重量%以上であることを特徴とする請求項5記載の導電性積層体である。

(4)

4

【0012】請求項7に記載の発明は、前記溶媒浸透層の層中に含まれる無機酸化物微粒子の種類及び組成比が、前記凝集促進層に含まれる無機酸化物微粒子の種類及び／または組成比とは異なることを特徴とする請求項5または6に記載の導電性積層体である。

【0013】請求項8に記載の発明は、前記凝集促進層の膜厚が、10～10000nm範囲であることを特徴とする請求項3～7のいずれかに記載の導電性積層体である。

10 【0014】請求項9に記載の発明は、前記溶媒浸透層の膜厚が、1～100μmであることを特徴とする請求項6～8のいずれかに記載の導電性積層体である。

【0015】請求項10に記載の発明は、前記金属微粒子が、Ag, Al, Cu, Au, Pt, Pdのいずれか、あるいはそれらの2種類以上の組み合わせまたは合金であることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の導電性積層体である。

【0016】請求項11に記載の発明は、無機酸化物微粒子を1種類以上含有した凝集促進層を有する基材上に、金属微粒子溶液をインクジェット法によりパターン状に塗布及び乾燥し、金属微粒子が凝集しているパターン状の金属微粒子凝集層を形成することを特徴とする導電性積層体の製造方法である。

【0017】請求項12に記載の発明は、基材上に、無機酸化物微粒子を1種類以上含有した1層以上の凝集促進層を形成後、金属微粒子溶液をインクジェット法によりパターン状に塗布及び乾燥し、金属微粒子が凝集しているパターン状の金属微粒子凝集層を形成することを特徴とする導電性積層体の製造方法である。

30 【0018】請求項13に記載の発明は、基材上に、溶媒浸透層を形成後、無機酸化物微粒子を1種類以上含有した1層以上の凝集促進層を積層し、その後、金属微粒子溶液をインクジェット法によりパターン状に塗布及び乾燥し、金属微粒子が凝集しているパターン状の金属微粒子凝集層を形成することを特徴とする導電性積層体の製造方法である。

【0019】請求項14に記載の発明は、前記凝集促進層の膜厚を、10～10000nmの範囲で設けることを特徴とする請求項12または13記載の導電性積層体の製造方法である。

【0020】請求項15に記載の発明は、前記溶媒浸透層の膜厚を、1～100μmの範囲で設けることを特徴とする請求項13または14記載の導電性積層体の製造方法である。

【0021】請求項16に記載の発明は、前記金属微粒子が、Ag, Al, Cu, Au, Pt, Pdのいずれか、あるいはそれらの2種類以上の組み合わせまたは合金であることを特徴とする請求項11～15のいずれかに記載の導電性積層体の製造方法である。

50 【0022】請求項17に記載の発明は、前記金属微粒

(4)

5

子溶液が、バインダを含まないことを特徴とする請求項11～16のいずれかに記載の導電性積層体の製造方法である。

【0023】請求項18に記載の発明は、前記乾燥時に行う熱処理の熱処理温度が、150℃以下である記載の導電性積層体の製造ことを特徴とする請求項11～17のいずれかに記載の導電性積層体の製造方法である。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明における実施の形態を具体的に説明する。

【0025】まず、図1に示すように、本発明は、基材4に、無機酸化物微粒子を含む1層以上の凝集促進層2を形成し、この凝集促進層2上に、配線パターン状の金属微粒子凝集層1を形成した導電性積層体である。ここで、前記凝集促進層2は、全面に形成しても、または部分的に形成してもよい。本発明の凝集促進層とは、金属微粒子溶液を塗布することにより、金属微粒子を凝集促進層上又は表面付近に凝集させるための層である。また、前記凝集促進層は、基材上に設けてもよいが、基材自身が凝集促進層を含んでいてもよい。

【0026】このように、凝集促進層上に、バインダを含まない金属微粒子溶液をインクジェット法により、パターン状に塗布することにより、無機酸化物微粒子自体に存在する細孔や無機酸化物微粒子間の隙間から成る細孔を持つ凝集促進層へ主として溶媒が選択的に浸透し、それに伴い表面に近い部分に金属微粒子の凝集が促進され、目的のパターン状に適切な金属微粒子凝集層が形成される。また、バインダを含まないことでバインダを焼成によりとばす必要がなくなるので、金属微粒子溶液を塗布した後の乾燥に必要な程度の低い熱処理温度で金属微粒子凝集した金属微粒子層が形成することができる。

【0027】次に、基材1上に、直接、凝集促進層3を設けるだけでなく、溶媒浸透層2を設け、さらに凝集促進層3を設けるのが好ましい。なお、図1においては、溶媒浸透層2と凝集促進層3を、それぞれ1層設けた場合の、プリント配線体の構成を示しているが、この構成に限定されるものではない。本発明の溶媒浸透層は、溶媒の浸透を促進させるための層である。すなわち、溶媒浸透層を設けることにより、凝集促進層のみを設ける場合に比べ、溶媒の浸透をしやすくすることができる。

【0028】ここで、本発明における基材1は、特に限定されるものではなく、プリント配線用基材として用いられている、紙・フェノール樹脂系基材、紙・エポキシ系基材、紙・ポリエステル系基材、ガラス・エポキシ系基材、ガラス・ポリイミド系基材、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリサルファン、ポリエーテルサルファン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリテトラフルオロエチレン、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂などを用いることもできるが、各種ガラス基材をはじめ適当な機械的剛性をもつ公知のプラスチックフィ

6

ルムもしくはシートの中から適宜選択して用いることができる。また、基材自身が凝集促進層を含む場合は、紙、繊維系の基材であると好ましい。

【0029】金属微粒子の調製としては、Carey-Leaが1889年に発表した方法(Am. J. Sci., vol. 37, pp. 491, 1889)に代表される数多くの公知技術により比較的容易に製造可能である。

【0030】金属微粒子溶液に含まれる金属微粒子の含有量は、1.0～20重量%が好ましいが、さらには3.0～10重量%がより好ましい。

【0031】金属微粒子溶液に用いる、金属微粒子の粒径としては微細加工及びノズル詰まり防止の観点から一次粒径50nm以下のものが好ましい。一次粒径が50nm以上であると、パターン解像度が低下しやすく、また、ノズルが詰まりやすい。

【0032】また、金属微粒子の金属種としてはAg, Au, Cu, Al, Pd等が挙げられるが、特に導電性とコストの観点からAgもしくはCuを主体とするものが好ましい。また、化学的安定性の向上のため、それら2種以上の合金であっても良い。

【0033】金属微粒子溶液に用いられる溶媒としては、低粘度であること、安全性に優れること、取り扱いが容易であること、コストが安いこと、臭気が無いことなどの理由から主に水が用いられ、より好ましくは、イオン交換、蒸留などの精製工程を経た純水または超純水が好ましい。

【0034】また、主溶媒である水に対して、乾燥性、定着性の向上を目的として、エタノール、プロパンノール等の高揮発性のアルコール類も少量ならば添加することができる。

【0035】金属微粒子溶液としては、溶媒以外に、調製時に用いられるクエン酸などの分散剤や、微量に含まれてしまう洗浄しきれていない還元剤やその他添加物が含まれるが、溶液中の金属分散性能劣化や塗布後の導電性劣化の原因となり得るため、また、塗布後焼成処理を行わないと導電性が確保できないため、それ以外の添加剤を加えない方が好ましい。

【0036】前記のように、金属微粒子溶液への添加剤の添加はしないことが望ましいが、金属微粒子の分散性向上やノズル詰まり防止などの目的で、分散安定化剤や湿潤剤を添加しても良い。

【0037】前記分散性向上のための分散剤としては、クエン酸、ステアリン酸、ラウリン酸、オレイン酸などのカルボン酸や、フェニルジアゾスルホン酸、ドデシルベンゼンスルホン酸などのスルホン酸を用いるのが好ましい。

【0038】前記ノズル詰まり防止のための湿潤剤としては、グリセリン、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、プロピレングリコ

50

(5)

7

ール、ジプロピレングリコール、ヘキシレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 5-ペンタンジオール、1, 2, 4-ブタントリオール、2, 2'-チオジエタノール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等の高沸点低揮発性の多価アルコール類が用いられ、あるいはそれらのモノエーテル化物、ジエーテル化物、エステル化物、例えばエチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル等が用いられ、その他N-メチル-2-ピロリドン、1, 3-ジメチルイミダゾリジノン、モノエタノールアミン、N, N-ジメチルエタノールアミン、N, N-ジエチルエタノールアミン、ジエタノールアミン、N-n-ブチルジエタノールアミン、トリイソプロパノールアミン、トリエタノールアミン等の含窒素有機溶剤等を用いることができる。

【0039】前記溶媒浸透層3としては、無機酸化物微粒子を20重量%以上含むことにより、目的を達成することができ、含有率が高いほどより好ましい。

【0040】前記溶媒浸透層3に含まれる無機酸化物微粒子は、粒子径があまり小さいと粒子間の隙間がほとんど無くなってしまい、一方、あまり大きいと粒子間の隙間が大きくなり、適切な溶媒の浸透が起こりにくくなり、凝集促進層での金属微粒子の適切な凝集が起こりにくくなるため、粒子径10nm～100μmの範囲であることが好ましく、特に、100nm～10μmの範囲であることがより好ましい。また、無機酸化物微粒子の構造は、フレーク状、羽毛状、板状に近い形状であることが好ましい。

【0041】前記溶媒浸透層3に含まれる無機酸化物微粒子の無機酸化物種としては、特に限定されるものではなく、一般的な酸化ケイ素微粒子や酸化アルミ微粒子などを用いることができる。

【0042】前記溶媒浸透層3に含まれる他の成分としては、膜強度の観点から、バインダ及び/またはバインダ前駆体モノマーを含むことが好ましく、バインダとしてはポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂など、プリント配線用基材として用いられている樹脂や、銅張板に用いられている接着剤に含まれている樹脂が挙げられるが、これに限定されるものではなく、例えば、ポリビニルアルコールやポリエチレングリコールなどの水溶性高分子や、各種熱硬化性樹脂及びモノマー、光硬化性樹脂及びモノマーなどを用いることができる。

【0043】前記溶媒浸透層3に含まれるバインダ及び/またはバインダ前駆体モノマーの含有量としては、あまり多いと無機酸化物微粒子間の隙間が無くなってしまい、あまり少ないと塗布適性及び塗膜強度が乏しくなつてしまふことから、無機酸化物微粒子100重量部に対して、1～100重量部の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは、5～20重量部の範囲である。

8

てしまうことから、無機酸化物微粒子100重量部に対して、1～100重量部の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは、5～20重量部の範囲である。

【0044】前記溶媒浸透層3の形成方法としては、無機酸化物微粒子を用いるバインダに練り込んだものを基材に塗布または張り付ける方法が挙げられ、また、無機酸化物微粒子とバインダを溶媒に分散させた塗液を基材に塗布後、必要であれば乾燥及び/もしくはバインダの硬化処理を行う方法も挙げられ、用いるバインダに依つて適切な形成方法を選択することが好ましい。

【0045】前記溶媒浸透層3の膜厚としては、100nm～100μmの範囲が好ましく、さらに好ましくは1μm～50μmの範囲である。

【0046】前記凝集促進層2としては、無機酸化物微粒子を20重量%以上含むことにより、目的を達成することができ、含有率が高いほどより好ましい。

【0047】前記凝集促進層2に含まれる無機酸化物微粒子としては、粒子径があまり小さいと粒子間の隙間がほとんど無くなってしまい、あまり大きいと粒子間の隙間が大きくなり、金属微粒子の適切な凝集が起こりにくくなるため、粒子径1nm～10μmの範囲であることが好ましく、10nm～1μmの範囲であることがより好ましく、さらには、球形に近い形状であることが好ましい。

【0048】前記凝集促進層2に含まれる無機酸化物微粒子の無機酸化物種としては、特に限定されるものではなく、一般的な酸化ケイ素微粒子や酸化アルミ微粒子などを用いることができる。

【0049】前記凝集促進層2に含まれる他の成分としては、膜強度の観点から、バインダ及び/またはバインダ前駆体モノマーを含むことが好ましく、バインダとしてはポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂など、プリント配線用基材として用いられている樹脂や、銅張板に用いられている接着剤に含まれている樹脂が挙げられるが、これに限定されるものではなく、例えば、ポリビニルアルコールやポリエチレングリコールなどの水溶性高分子や、各種熱硬化性樹脂及びモノマー、光硬化性樹脂及びモノマーなどを用いることができる。

【0050】前記凝集促進層2に含まれるバインダ及び/またはバインダ前駆体モノマーの含有量としては、あまり多いと無機酸化物微粒子間の隙間が無くなってしまい、あまり少ないと塗布適性及び塗膜強度が乏しくなつてしまふことから、無機酸化物微粒子100重量部に対して、1～100重量部の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは、5～20重量部の範囲である。

【0051】前記凝集促進層2の形成方法としては、無機酸化物微粒子を用いるバインダに練り込んだものを基材に塗布または張り付ける方法が挙げられ、また、無機酸化物微粒子とバインダを溶媒に分散させた塗液を基材

50

(6)

9

に塗布後、必要であれば乾燥及び／もしくはバインダの硬化処理を行う方法も挙げられ、用いるバインダに依つて適切な形成方法を選択することが好ましい。

【0052】前記乾燥時に行う熱処理の熱処理温度が、150℃以下であることが好ましい。この範囲であると、基材に与える熱的影響が少なく、基材の選択の幅が広がる。

【0053】前記凝集促進層2の膜厚としては、5nm～10μmの範囲が好ましく、さらに好ましくは10nm～2μmの範囲である。

【0054】溶媒浸透層3及び凝集促進層2を塗布により形成する場合の塗布方法としては、スピンドルコート法、インクジェット法、ロールコート法、スプレー法、バーコート法、ディップ法などの通常の成膜方法が使用可能である。

【0055】パターン状の金属微粒子の凝集体を形成する金属微粒子溶液の塗布方法としては、汎用プリンタを用いることが可能であることや、安価に塗布可能、塗液のロスが少ない、工程数が少ない、汎用コンピュータ及び汎用ソフトを用いて配線パターン形成が可能であることから、インクジェット法が最も適した方法である。

【0056】凝集促進層とパターン状の金属微粒子の凝集体から成る導電性積層体、もしくは溶媒浸透層、凝集促進層及びパターン状の金属微粒子の凝集体から成るプリント配線体は、基材の片面に形成しても両面に形成しても良く、さらには絶縁層を介して積層しても良い。

【0057】基材の両面に導電性積層体を形成した場合及び、片面及び／または両面に導電性積層体を形成したものと積層させる場合の、両面に配置された導体の接続方法及び、異なる層の導体の接続方法としては、貫通穴内でのジャンパ線による接続、貫通穴内への導電ペーストの埋め込みなど、既知の方法を用いることができる。

【0058】

【実施例】A. 銀微粒子水溶液の調製

前述のCarey-Leaが1889年に発表した方法(Am. J. Sci., vol. 37, pp. 491, 1889)により、銀微粒子分散水溶液を調製した。TEM観察により平均一次粒子径は約7nmであった。さらに、Ag濃度が7重量%となるように蒸留水にて希釈し調製した。

【0059】B. 溶媒浸透層形成用塗布液の調製

フレーク状アルミナソル水溶液(日産化学工業製 アルミナソル520、アルミナ分20重量%)を25重量部及び、ポリビニルアルコール(クラレ製 PVA21)

(6)

10

7)の1.0重量%水溶液を5重量部及び、蒸留水を100重量部の割合で混合した溶液を30分間攪拌して調製した。

【0060】C. 凝集促進層形成用塗布液の調製

球状シリカゾル水溶液(日産化学工業製 スノーテックスAK、シリカ分20重量%)を25重量部及び、ポリビニルアルコール(クラレ製 PVA217)の1.0重量%水溶液を5重量部、及び蒸留水を100重量部の割合で混合した溶液を30分間攪拌して調製した。

【0061】ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム(東洋紡績製 A4300)上に、ワイヤーバーコート法により、乾燥後の膜厚が10μmとなるよう溶媒浸透層形成用塗布液を塗布せしめ、120℃で1分間乾燥させ、溶媒浸透層を形成した。この溶媒浸透層上に、ワイヤーバーコート法により、乾燥後の膜厚が0.1μmとなるよう凝集促進層形成用塗布液を塗布せしめ、120℃で1分間乾燥させ、凝集促進層を形成した。さらにこの凝集促進層上に銀微粒子水溶液をインクジェット法により、配線パターン状に塗布せしめた後、120℃で1分間乾燥させ、導電性積層体を作成した。光学顕微鏡により観察したところ、 $L/S = 40\text{ }\mu\text{m}/40\text{ }\mu\text{m}$ の微細パターン部分も精度良く形成されていることが確認された。また、導通試験により導通状態を確認したところ、短絡、断線などが無いことが確認された。

【0062】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば、バインダを含まない金属微粒子水溶液を直接インクジェット法で塗布可能であり、バインダなどを焼成する工程が不要であることから熱処理温度が低く、すなわち基材の選択幅を広くすることができ、且つ、微細なパターン形成能を維持しながらも、従来の技術よりも大幅に工程数が少なく、安価な導電性積層体及びその製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

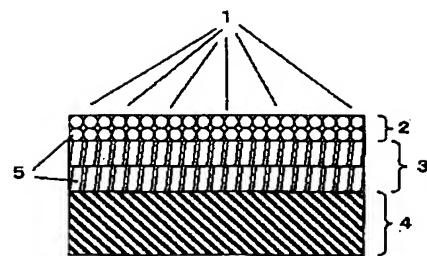
【図1】本発明の導電性積層体の1例を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 配線パターン状の金属微粒子の凝集層
- 2 凝集促進層
- 3 溶媒浸透層
- 4 基材
- 5 無機酸化物微粒子

(7)

【図1】



フロントページの続き

F ターム (参考) 2C056 EA24 FB01
4E351 BB01 BB31 CC08 DD04 DD05
DD10 GG16 GG20
5E343 BB24 BB25 BB28 BB48 BB49
BB71 DD17 DD20 GG11